Rapportage wateropgave

Opdrachtgever:	Felixx / Burgland Vastgoed
Projectnummer:	363-008
Werk:	**Willemstraat VdVen-Vogelzang**
Onderwerp:	**Wateropgave openbare ruimte**
Datum / paraaf:	24 september 2018
Gewijzigd:	07 november 2018
Behorend bij:	180507_Vd Ven& co plankaart concept-VO.pdf / 180507_Vogelzang plankaart concept-VO.pdf 180417 concept VO van de ven en co en vogelzanglocatie.pdf

DG GROEP B.V.
Helsinkilaan 6b
3446 AH Woerden
t: 0172-213460
f: 0172-210165
e: info@dggroep.nl
i. www.dggroep.nl

1. Inleiding

De wateropgave in het te ontwikkelen gebied aan de Willemstraat zal naar het beleid van de gemeente Eindhoven vormgegeven worden. Naast de vastgestelde regels heeft dit gebied een meer dan bovengemiddeld wateroverlast waar invulling aan gegeven dient te worden. De oude loop van de Gender is overkluisd en afgekoppeld naar het riool. Er is een sterke toename van verharding in de directe omgeving in relatie tot het laagste punt van de Oude Gender. Dit samen zorgt voor grote waterproblemen, die frequenter worden door de klimaatveranderingen.

Deze rapportage beantwoord de eerder door de gemeente Eindhoven gestelde vragen en aan de ambitie om toekomstbestendig te zijn. Uiteraard beseffen we dat met deze bouwkundige opgave en het beperkte gebied de middelen hiervoor beperkt zijn. Echter zijn er wel kansen bij met name Van de Ven om de hydraulische situaties te verbeteren omdat daar nu relatief veel verharding is. De basis wordt gevormd door het bovengenoemde Voorlopig Ontwerp van Felixx van 7 mei 2018, dat is gebaseerd op het toenmalige VO van Diederendirrix. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de laatste oppervlakken van zowel het terreinontwerp als het gebouwontwerp (stand oktober 2018: 180924_ontw_DWG.dwg, UPDATE DD - 181017 VDVEN.dwg en UPDATE DD -181017 vogelzang.dwg).

2. Beoordelingen tot nu toe

De volgende beoordelingen/adviezen vanuit de gemeente Eindhoven zijn beschikbaar:

Beoordeling schetsontwerp bouwplannen Vogelzang en Van de Ven
(versie d.d. 15-1-2018)

Water

- Het advies zoals aangegeven in de Quickscan d.d. 8 augustus 2017 blijft onverminderd van kracht.
- Inmiddels is nieuw beleid vastgesteld, dat er voor wat betreft waterberging vanuit gaat dat bij ontwikkelingen waarvan de aanvraag omgevingsvergunning wordt ingediend ná 1 januari 2019 50% klimaatadaptief gebouwd moet worden (“vergroening wordt beloond”). Vanaf 1 januari 2020 moet volledig klimaatadaptief gebouwd worden. Dit betekent dat vanaf 2019 uitgegaan wordt van 60 mm waterberging per m2 verharding (nu is dat nog 42 mm over de verhardingstoename als de aanvraag omgevingsvergunning in 2018 wordt ingediend). De 60 mm eis geldt nu al wel voor gebieden die in beheer en/of eigendom van de gemeente zijn/komen. Dit vormt dus een aandachtspunt voor de planontwikkeling.
- De waterhuishoudkundige situatie in dit gebied vraagt specifieke aandacht, waarbij voor de uitwerking van het bouwplan de inzet van een deskundig waterhuishoudkundig bureau wordt aangeraden.
- Voorkomen moet worden dat het bouwplan wateroverlast voor de omgeving oplevert (met name woonpercelen Albertina van Nassaustraat).
- De toevoeging van groen biedt kansen voor infiltratie en waterberging.

- In de Langdonkenstraat is recent nieuwe riolering aangelegd, waarbij al is voorzien in een uitlegger richting het Van de Ven-terrein. Hierop moet de planontwikkeling aansluiten. De ontwikkeling op het Vogelzangterrein zal aan moeten sluiten op de riolering van de Lodewijk Napoleonlaan.

Beoordeling voorlopig ontwerp bouwplannen Vogelzang en Van de Ven
(documenten Diederendirrix d.d. 17-5-2018 en Felixx april 2018)

Water

- Zoals al in de beoordeling van het schetsontwerp aangegeven (12 maart 2018), gaat het beleid rondom de te realiseren hoeveelheid waterberging veranderen. Nog even kort op een rij:
  - Als nog vóór 1 jan 2019 de aanvraag omgevingsvergunning wordt ingediend geldt een eis van 42mm waterberging over de toename aan verharding.
  - Als indienen vóór 1 jan 2019 niet mag lukken, geldt vanaf die datum 60mm te realiseren waterberging over alle private verharding (ongeacht de huidige situatie).
  - INDIEN VAN TOEPASSING: Als verharding in de (toekomstige) openbare ruimte (in eigendom en beheer van gemeente) valt (aangepast of vernieuwd) geldt het nieuwe beleid van 60mm waterberging per m2 verharding beleid NU al (dit kan van invloed zijn op de waterbalans).
- Er is niet duidelijk gemaakt hoe het (water)plan functioneert in een (extreme) regenwater situatie, bijvoorbeeld de extreme situaties die optreden in de Willemstraat (is daar rekening mee gehouden? Bijv. hogere bouwpeilen). We missen de inhoudelijke toets/beoordeling van een adviesbureau met hydraulische kennis.
- Globale manier en richting van RWA afwatering beide ontwikkelingen beter inzichtelijk maken en koppelen aan de omliggende situatie (bij Vogelzang is het nu bijvoorbeeld andersom geprojecteerd = niet akkoord)
- We missen voor beide plannen de m3 volumebalans (waterberging). Hoeveel moet er concreet ingevuld worden: m2 afwaterende verharding nu – m2 afwaterende verharding straks x 0,042 mm.
- Berekeningen verhard oppervlak zijn niet akkoord. Opslagterrein Vogelzang is onverhard. Sommige nu als verharding meegetelde oppervlakken wateren niet af op het gemeentelijke riool. Huidig parkeerterrein Vogelzang-terrein functioneert grotendeels zonder kolken als niet afwaterend op het gemeentelijke riool. Enkel afwaterende verharding meetellen in de berekeningen.
- Groen voor private buitenruimte (tuintjes) tellen als 50% verhard (en niet als 100% groen)
- Groen op constructie telt enkel mee als groen wanneer er water (minimaal 25mm) geborgen kan worden. Inzichtelijk maken waar dat is. Indien dat niet is telt die NIET mee als groen in de bergingsbalansberekening.
- Gekozen voor infiltratieriool. Inzichtelijk maken of het gebied daarvoor geschikt is (infiltratieonderzoek). Waarschijnlijk is infiltratiecapaciteit te beperkt (=naar verhouding hele grote voorziening/oppervlak nodig)
- Wateroplossing in de openbare ruimte is niet zonder meer akkoord.
- Hoeveel m3 kan er geborgen worden in de nu benoemde wadi's op beide locaties? Niet duidelijk (en waarschijnlijk onvoldoende).

Samengevat:

- Voor beide plannen gedetailleerd inzichtelijk maken wat meetelt in de plangebiedberekening:
  - m2 afwaterende verharding nu
  - m2 afwaterende verharding straks
  - m2 groen/niet afwaterende verharding nu
  - m2 groen/niet afwaterende verharding straks opnieuw berekenen
- Waterbalans opstellen voor beide plangebieden (hoeveel m3 is nu uiteindelijk de benodigde wateropgave)
- Op basis van de nieuwe balans opnieuw kijken of de gekozen richtingen volumematig passen (wadi's groot genoeg voor de opgave?)
- Oplossingen bij dat benodigde volume bepalen
- Inzichtelijk maken hoe het plan gaat functioneren bij extreme situaties (dat is meer voor toetsing en eventuele aanpassing van bouwhoogten).

3. Bergingbalansberekening

Om antwoord te geven aan de nog bestaande vragen zal allereerst de bergingbalans berekent moeten worden. Per locatie gaat het om:

Locatie Vogelzang

Voor de locatie Vogelzang geldt dat het huidige terrein bestaat uit gemêleerde samenstelling van een parkeerterrein, gebouwen (boerderij en opslag), halfverharding en groen. In onderstaande afbeelding zijn de bestaande en nieuwe situatie weergegeven.



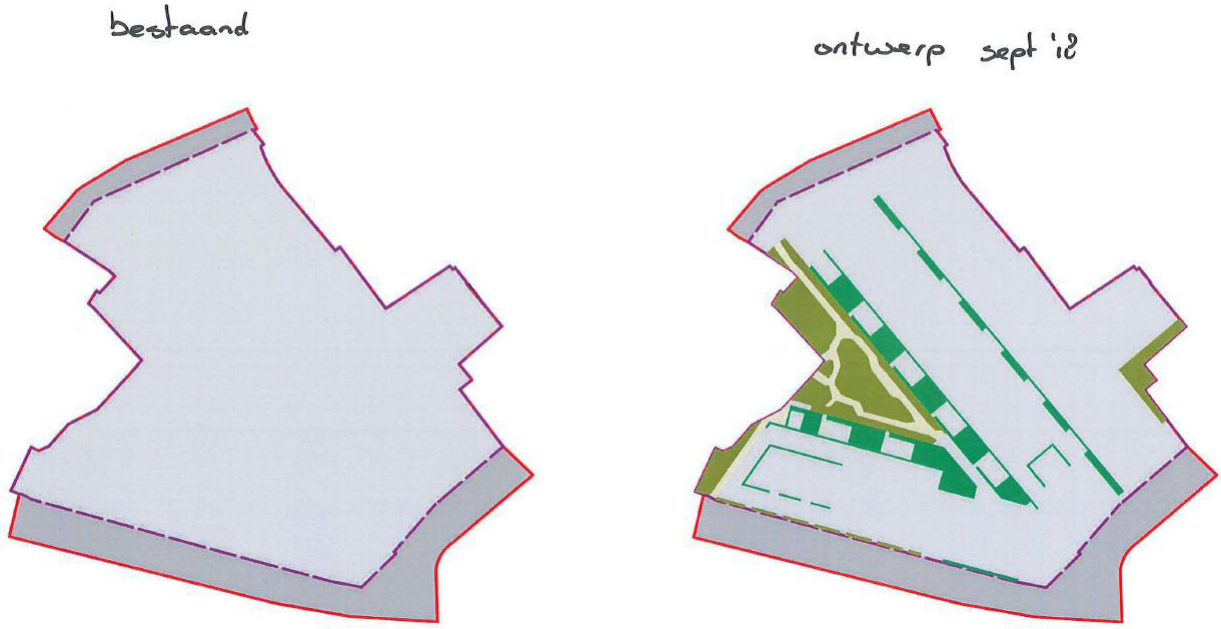
Dat levert de volgende opgave watercompensatie op:

	totaal	verharding	groen	
totaal plangebied (binnen werkgrens)	**9376**			**m2**
bestaand				
groen			6866	m2
verhard (dak en bestrating)		2510		m2
ontwerp				
Gebouw	**5493**			**m2**
Verharding op constructie		1635		m2
Rest constructie (dakranden e.d.)		1008		m2
Groene tuin op dakconstructie			722	
Sedumdak op constructie			2128	
Terrein	**3883**			**m2**
groen volle grond			865	m2
parkeerverharding grasbetontegels (50%)				m2
verharding terrein		2023		m2
Tuinen		498	497,5	m2
Saldo toename groen			**2654**	**m2**
Saldo toename verharding op maaiveld	**10,5**	**m2**	**0,4**	**m3**
Saldo toename verharding op constructie	**2643,0**	**m2**	**111,0**	**m3**
Totaal toe te passen berging (42mm)			**111,4**	**m3**

Het deel openbare ruimte buiten de plangrens (aangeduid met de stippellijn) veranderd niet, er zijn geen compenserende maatregelen in de openbare ruimte nodig.

Locatie Van de Ven & Co.

De locatie van Van de Ven & Co wordt gedomineerd door het voormalig tankstation en de parkeerfaciliteit voor het Chinees restaurant.



Dat levert de volgende opgave watercompensatie op:

	totaal	verharding	groen	
totaal plangebied (binnen werkgrens)	**7399**			m2
bestaand				
groen			60	m2
verhard (dak en bestrating)		5249		m2
verhard oppervlak niet afgevoerd			2090	m2
ontwerp				
Gebouw	4125			m2
verharding op constructie		2994		m2
Rest constructie (dakranden e.d.)		639		m2
Groene tuin op constructie			492	
Terrein	3274			m2
groen volle grond			714	m2
parkeerverharding grasbetontegels (50%)		117	117	m2
Verharding terrein		2327		
Saldo afname groen			**828**	**m2**
Saldo afname verharding op maaiveld	**2806**	**m2**	**118**	**m2**
Saldo toename verharding op constructie	**3633**	**m2**	**153**	**m3**
Saldo toename verharding (maaiveld en constructie)	**828**		**35**	**m3**
Totaal toe te passen berging (42mm)			**35**	**m3**

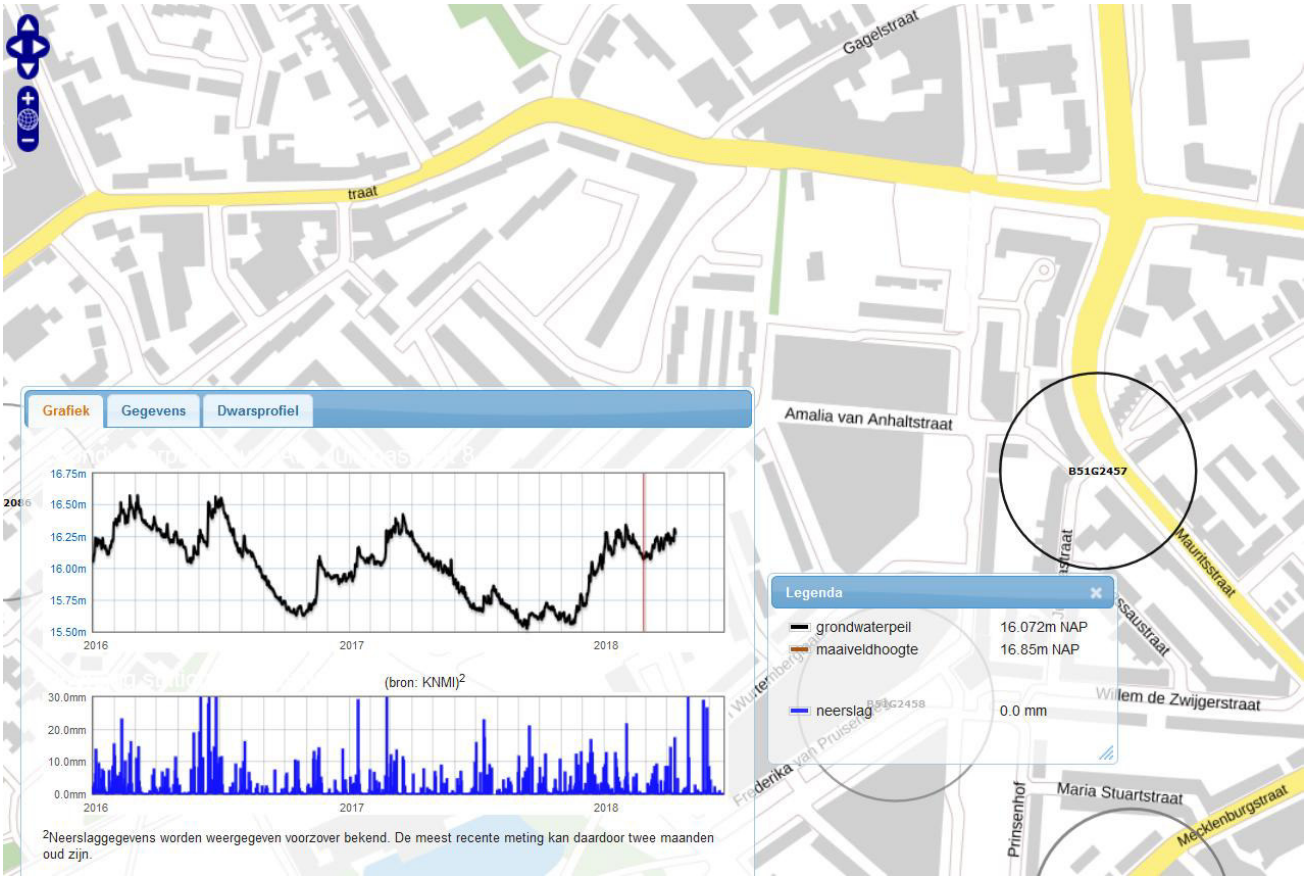
Het deel openbare ruimte buiten de plangrens (aangeduid met de stippellijn) veranderd niet, hier zijn geen compenserende maatregelen in de openbare ruimte nodig. Het parkeerterrein aan de noordoostzijde valt onder beheer van de VVE.

4. Hydrologie en bodemopbouw

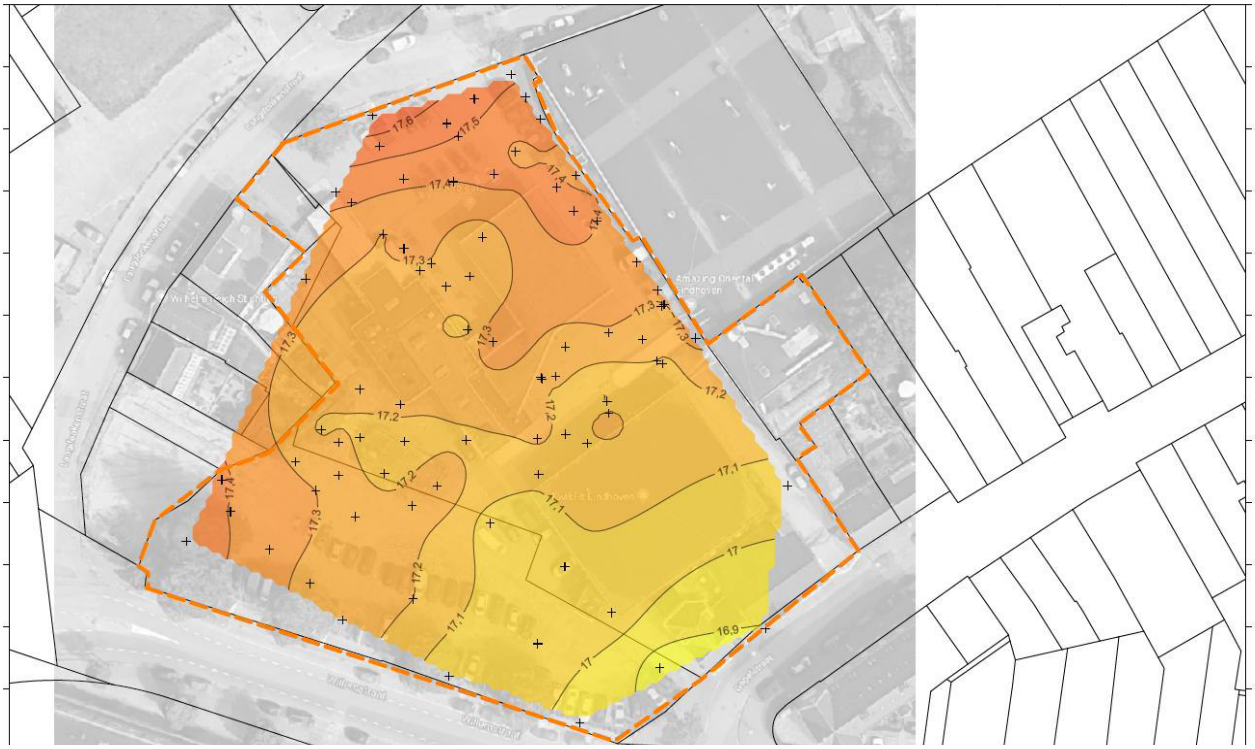
Grondwaterstanden en terreinhoogte

Vanuit het saneringsplan voor het Vogelenzangterrein blijkt dat er een grondwaterstand van ca. 1,4m - maaiveld ter plaatse van de toekomstige terreininrichting is gemeten. De geconstateerde grondwaterstanden bij de diverse boorstaten bevestigen dat. De grondwaterstand van ca. 1,4m –maaiveld is een gemiddelde van 40 boorstaten, genomen over het gehele terrein van Vogelzang. Het betreft een opname in oktober 2017, waarin blijkbaar een droge periode heeft plaatsgevonden.

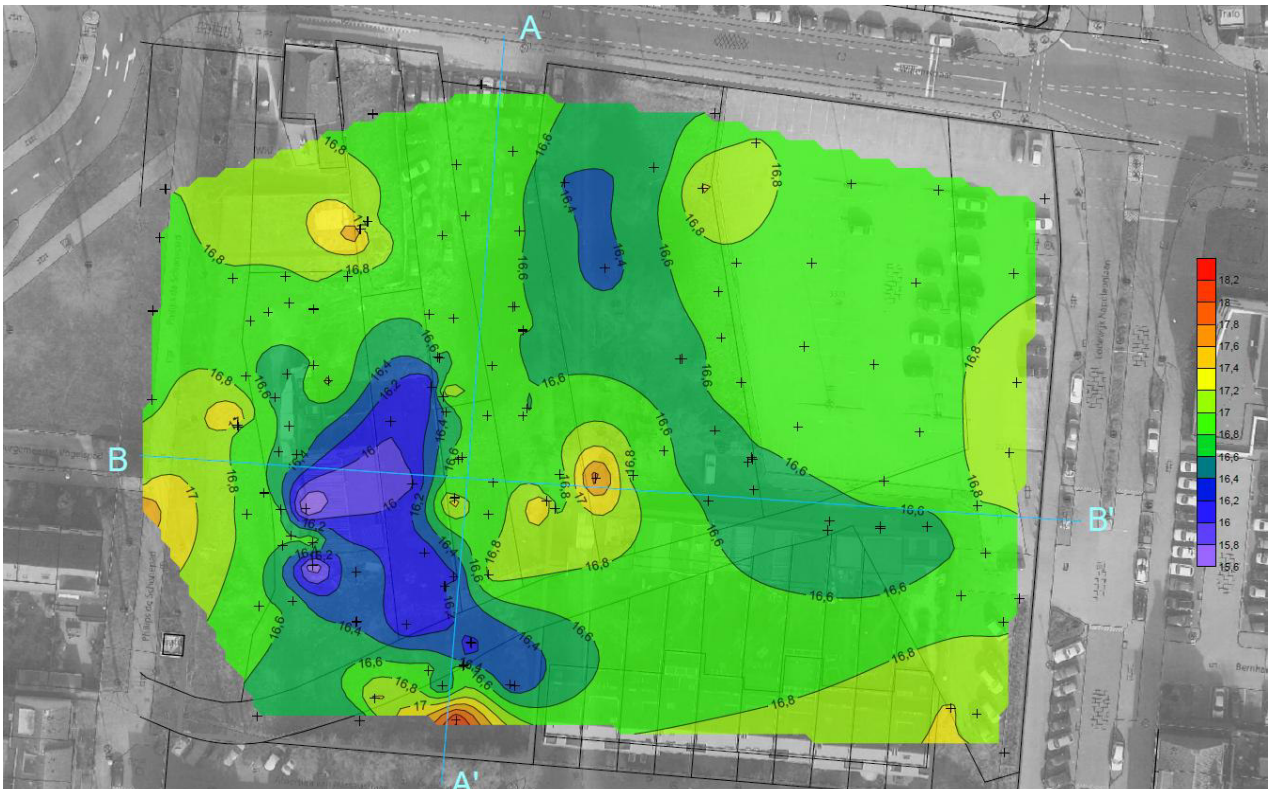
De door de gemeente gemonitoorde peilbuizen in de buurt geven een historie weer waarin bovengenoemd eikpunt in 2017 nagenoeg overeenkomt. Uit de historie van een peilbuis nabij (Julianastraat) blijkt dat de grondwaterstand gedurende een jaar behoorlijk fluctueert, recent van +15,50 tot +16,60 N.A.P. Bij een maaiveldhoogte van +16,70/+16,80 op het Vogelzangterrein is er geen ruimte meer beschikbaar voor buffervoorzieningen die door infiltratie weer capaciteit moeten verkrijgen.



De gegevens voor het Van de Venterrein geven aan dat de maaiveldhoogte hoger ligt dan het Vogelenzangterrein. Hier zal een grotere afstand van grondwaterstand tot maaiveld zijn, wat betere kansen op infiltratie biedt. Het maaiveld loopt in de huidige situatie van +17,00 tot +17,60 N.A.P.



maaiveldhoogtes Van der Venterrein



maaiveldhoogtes Vogelenzangterrein

Bodemopbouw

Op het Vogelzangterrein is een saneringsplan gemaakt waarbij grondboringen zijn uitgevoerd. Onderstaand is een deel van deze rapportage weergegeven m.b.t. de bodemopbouw.

Saneringsplan Vogelenzangterrein in Eindhoven
Projectcode: P0310

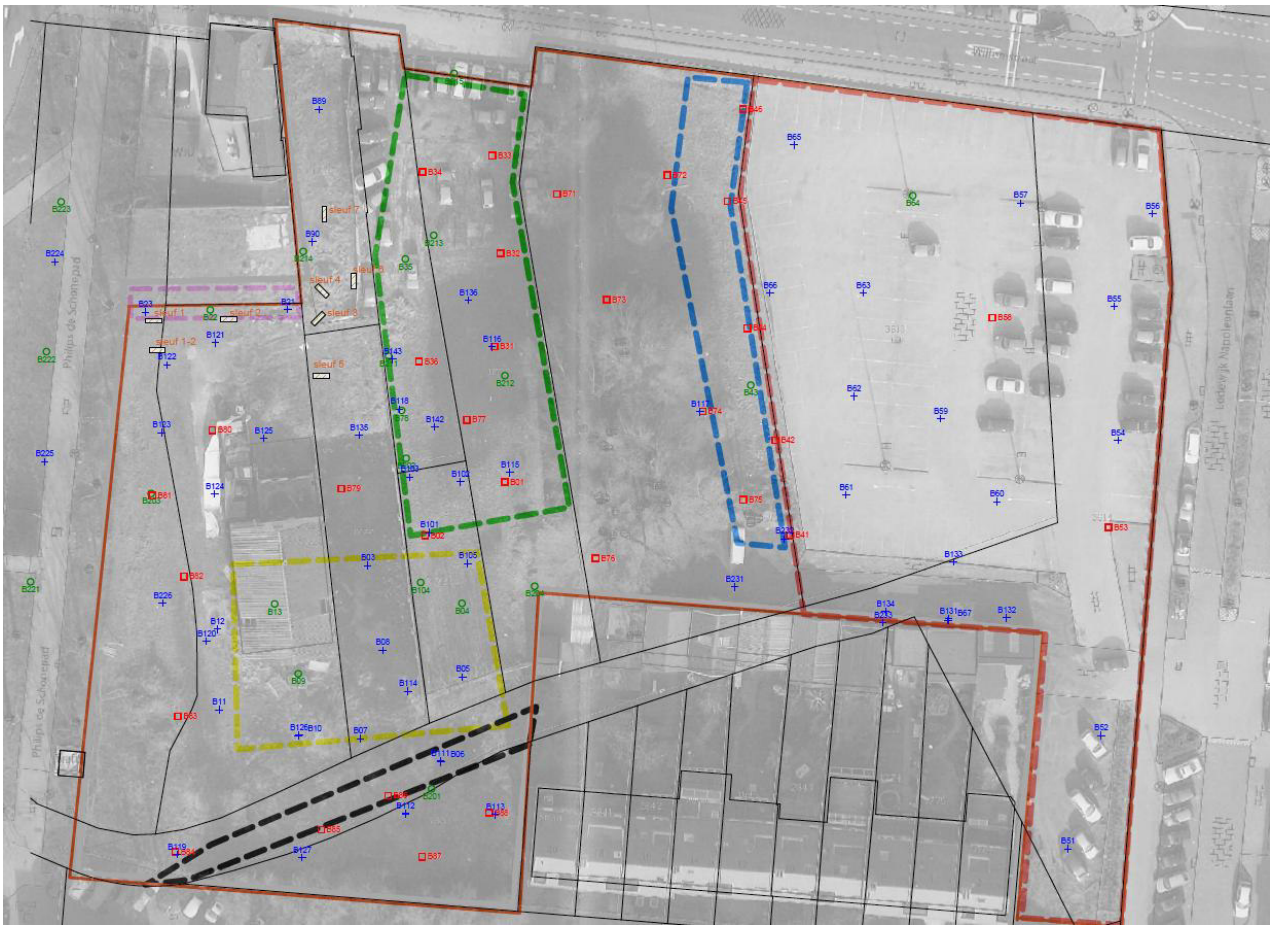
1.3. Bodemopbouw en geohydrologie

De deklaag (de bovenste 23 meter van de ondergrond) in het gebied wordt gevormd door de Formatie van Boxtel. De Formatie van Boxtel bestaat uit overwegend fijne zanden en leemlagen (niet aaneengesloten leemlagen). De basis van de Formatie van Boxtel wordt gevormd door een kleilaag. Onder de deklaag is de Formatie van Sterksel gelegen (eerste watervoerend pakket). Dit is een zandig pakket met een hoge doorlatendheid en heeft een dikte van circa 62 meter. De Formatie van Sterksel wordt aan de onderkant begrensd door de kleien van de Formatie van Stramproy. Door de slechte doorlatendheid van de kleien vormen deze afzettingen een scheiding met de diepere pakketten. De diepere pakketten zijn hydrologisch gezien dan ook van weinig belang voor dit onderzoek/plan. In onderstaande tabel is de globale bodemopbouw weergegeven.

Globale diepte* [m+NAP]	Geohydrologische schematisatie (geologische eenheid)	Samenstelling
+16.0 tot +12.5	Deklaag (Formatie van Boxtel)	Fijn tot matig fijn zand met leemlagen (niet aaneengesloten)
+12.5 tot +10.0	Deklaag (Formatie van Boxtel)	Klei
+10.0 tot +5.5	Deklaag (Formatie van Boxtel)	Fijn tot matig fijn zand
+5.5 tot -7.5	Deklaag (Formatie van Boxtel)	Klei, lokaal doorsneden door een zandlaag
-7.5 tot -70.0	WVP 1 (Formatie van Sterksel)	Grove zanden, grindig
> -70.0	Scheidende laag (Formatie van Stramroy)	Klei

Om inzicht te krijgen in de stijghoogtefluctuaties in het eerste watervoerende pakket is het digitale archief van TNO (DINO) geraadpleegd. In de omgeving van de onderzoekslocatie is (in de database) één peilbuis beschikbaar met een filter in het eerste watervoerende pakket. De gemiddelde stijghoogte in het eerste watervoerende pakket ter hoogte van deze peilbuis bedraagt NAP +15.2 meter. Op basis van het afgeleide isohypsenpatroon in het eerste watervoerende pakket (d.d. 28-04-1995, TNO, 2013) wordt een noord-noordwestelijke grondwaterstromingsrichting verwacht

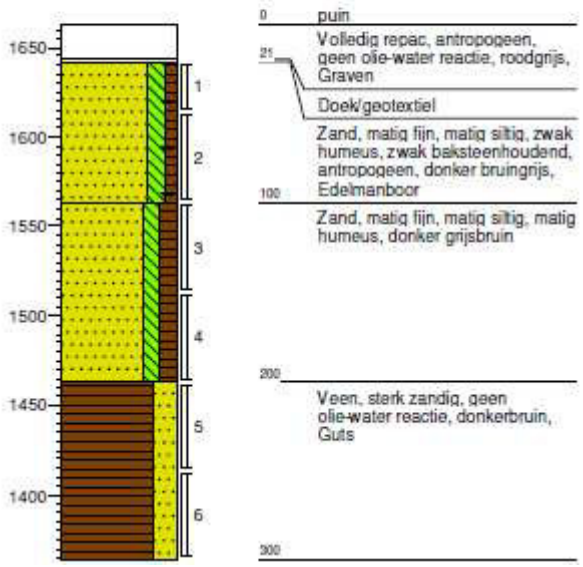
Op onderstaande situatietekening zijn de locaties van de boorprofielen weergegeven.



Van de genomen boorprofielen zijn de volgende boorprofielen representatief:

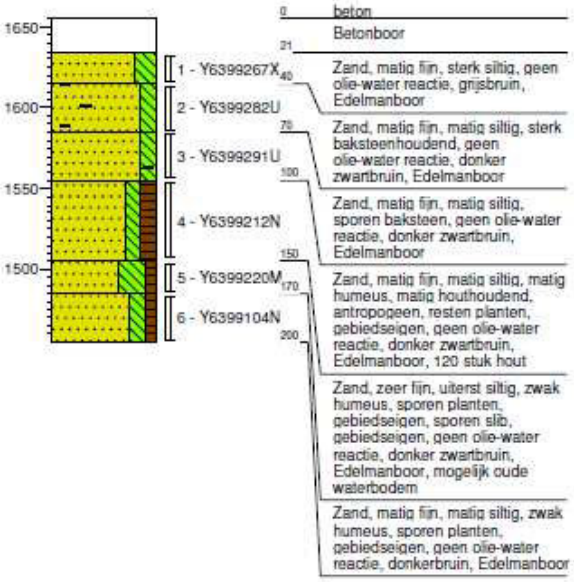
Boring: 01

Datum: 16-10-2017
X: 383254,48
Y: 160506,34
Maaiveldhoogte: 16,634
Boormeester: N. van Veen



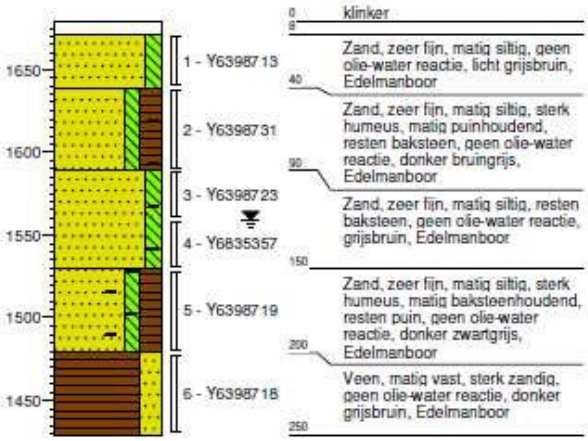
Boring: B124

Datum: 20-12-2017
X: 160471,88
Y: 383253,04
Maaiveldhoogte NAP 16,552



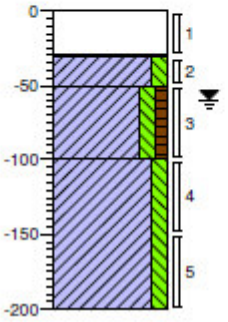
Boring: B133

Datum: 11-12-2017
X: 160559,61
Y: 383244,99
Maaiveldhoogte NAP 16,791
Grondwaterstand cm-mv: 120



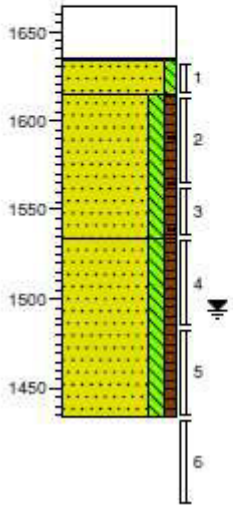
Er is 1 locatie waar het boorprofiel een kleilaag laat zien (nr. 142), de direct naastgelegen boorstaten geven echter een zandopbouw weer (oa. nr. 77):

Boring: 142
Datum: 10-01-2018
GWS 60
Boormeester: N. van Veen



0	puin
31	Volledig repac, antropogeen, Graven
50	Worteldoek
100	Klei, matig siltig, matig puinhoudend, antropogeen, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
	Klei, matig siltig, zwak humeus, matig puinhoudend, antropogeen, donker bruingrijs, Edelmanboor
	Klei, matig siltig, laagjes zand, gebiedseigen, donkergrijs, Guts
200	

Boring: 77
Datum: 16-10-2017
X: 383261,81
Y: 160501,83
Maaiveldhoogte: 16,642
Boormeester: N. van Veen
GWS 170



0	puin
31	Volledig repac, antropogeen, geen olie-water reactie, roodgrijs, Graven
50	Doek/geotextiel
	Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, antropogeen, donker bruingrijs
130	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sporen veen, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
230	

Conclusie bodemopbouw: in het gebied van de terreininrichting is de bodem voldoende waterdoorlatend om infiltratiemogelijkheden toe te staan, mits de voorzieningen boven de grondwaterstand kunnen worden gerealiseerd. Echter de geconstateerde grondwaterstand (soms tot aan maaiveld) geeft aanleiding om de drainerende werking van de bodem te verbeteren door middel van grondverbetering en drainage in de terreindelen met herinrichting.

5. Oplossingen

Vanuit de constateringen bij de bodemopbouw en de voorgestelde nieuwe terreinrichting worden de onderstaande oplossingen voorgesteld. Op basis van de beschikbare informatie is het toepassen van ondergrondse voorzieningen beperkt mogelijk. De hierna genoemde voorzieningen met lavafunderingen functioneren dan ook met name in perioden met een lagere grondwaterstand. Met nam de wadi's hebben echter een goede bufferende mogelijkheid omdat deze een hogere ligging hebben dan de verhardingen.

Voor alle onderstaande oplossingen geldt: de overlopen op vertraagde voorzieningen worden via één HWA riool verzameld en aangesloten op de toegewezen plekken.

Van Der Ven locatie:
De diameter van de HWA-buis bij de Van Der Ven locatie is 315mm en heeft een b.o.b. van +15.55. Van de Ven word aangesloten op het bestaande riool in het noorden (Langdonkstraat).

Vogelenzangterrein:
Op het Vogelzangterrein komt ook een buis van ø 315mm met een b.o.b. van +15.15 waar deze op de bestaande riolering aansluit. Deze laatste buis word om het meest zuid-westelijke gebouw heen gelegen en dient zowel als buffer en als afvoer naar het bestaande rioolstelsel. De schuine daken (meest zuid-westelijke gebouw) worden op deze buis aangesloten.
Vogelzang word aangesloten op het bestaande riool in het oosten (Lodewijk Napoleon straat) op de Gender.

De inrichting voor beide percelen bestaat uit afwatering en opvang op het eigen perceel. Er zal geen regenwater worden afgevoerd naar omliggend terrein.

Grasbetontegels met lavafundering

Voor alle parkeervakken op eigen terrein van Vogelzang zal een grasbetontegel worden toegepast. De parkeervakken direct grenzend aan bomen worden voorzien van een boomsubstraat en worden niet meegenomen in deze maatregel. Bij de locatie Vogelzang is een bufferende werking mogelijk voor een laagdikte van 0,2m. Dit kan worden gerealiseerd door de parkeervakken verhoogd t.o.v. de rijweg te leggen. Deze rijweg heeft een hoogte van ca. +16,6m, de parkeervakken dan op +16,7m t.o.v. N.A.P. De lavafundering zit dan op +16,35 tot +16,55m t.o.v. N.A.P. Daarmee functioneert deze maatregel alleen als de grondwaterstand onder dit niveau zit, wat in delen van het jaar niet het geval is. Er wordt dan ook niet gerekend met deze maatregel als compensatie voor de Vogelzanglocatie. Bij de locatie Van de Ven is deze oplossing wel als compenserende maatregel mee te nemen in de berekeningen.

Om het gras goed te laten groeien en een bufferende capaciteit voor hemelwater te krijgen wordt er een lavafundering toegepast. Een voorbeeld hiervan is Pordur lava.
Een eventuel vulling met halfverharding of split behoort tevens tot de mogelijkheden.





Porodur lava is in diverse gradaties verkrijgbaar, selectie van de juiste gradatie vindt plaats op basis van gewicht en holle ruimte. De gradatie 16/32 mm wordt toegepast als infiltratie materiaal en is tevens geschikt als fundatiemateriaal.
Zeer grote waterdoorlatendheid met een waterbergend vermogen van 48%. Verdere eigenschappen:

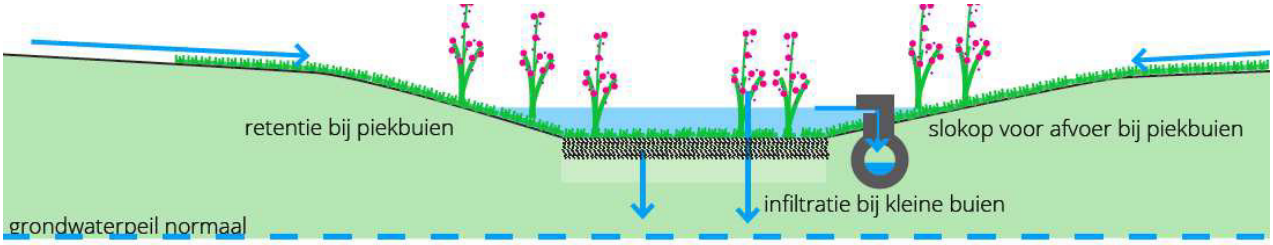
- Hoek van inwendige wrijving > 45°
- LA waarde < 40
- CBR waarde > 50

Door het betere watervasthoudend vermogen van de lava t.o.v. zand kan het gras in de grasbetontegels beter groeien.

Voor de noodzakelijke beheermaatregelen om de berging in stand te houden dient een advies richting ontwikkelaars opgesteld te worden. Hierin word een onderhoudsplan voor de VVE beschreven met daarin maatregelen om goed onderhoud te plegen waarbij de open delen intact blijven.

Wadi's

In beide delen van het plangebied zijn wadi's ontworpen die door de hoogteligging met name geschikt zijn om lokaal water op te vangen van de omliggende verharding. Deze verharding wordt dan niet meer via kolken aangesloten op het hemelwaterriool. Daarnaast zullen de HWA leidingen van het dakwater op de wadi's worden aangesloten.



De opbouw van de ondergrond van deze wadi's zal bestaan uit dezelfde Porodur lava als wordt toegepast bij de grasbetontegel parkeervakken, dit is voldoende om het water in de bodem te infiltreren. Rondom bomen zal een normale bodemopbouw zonder lava worden toegepast i.v.m. de groeiruimte van de boomwortels. Aangezien de grondwaterstanden langere tijd hoog kunnen zijn, met name bij de locatie Vogelzang, zal een drainagesysteem worden toegepast. Daarnaast wordt een slokop aan de koppen toegepast als noodoverstort van de wadi zelf. Deze zullen aangesloten worden op het HWA–riool.

Ook voor de wadi's geldt: van de noodzakelijke beheermaatregelen om de berging in stand te houden zal een advies richting ontwikkelaars opgesteld te moeten worden. Hierin word een onderhoudsplan voor de VVE beschreven met daarin maatregelen om goed onderhoud te plegen waarbij de open delen intact blijven.

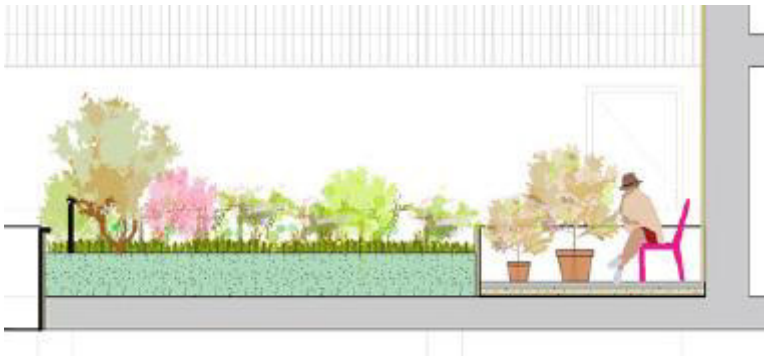
Drainageplaat op daktuinen

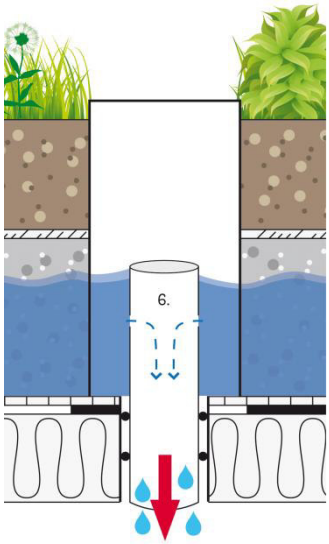


Drainageplaat 52 mm
De Flocell drainageplaten zijn multifunctionele drainageplaten met zeer hoge doorstroomcapaciteit en verkeersbelastbaar, zowel verticaal als horizontaal toepasbaar. De Flo-cell is s'werelds nummer 1

drainageplaat voor regenwater en drainagewater. Door de effectieve drainage eigenschappen en de zeer hoge belastbaarheid is de Flocell wereldwijd het meest toegepast. De drainageplaat is driedimensionaal doorstroombaar en kan daardoor ideaal toegepast op grote dakoppervlakten met weinig afschot maar ook voor bufferen van hemelwater onder straten of parkeerplaatsen. De drainageplaten zijn voorzien van clickverbindingen zodat de oppervlakte in lengte- en breedterichting uitbreidbaar is tot een grote plaat met een zeer groot buffervolume voor regenwater.

Hiermee wordt ruimschoots aan de eis van minimaal 25mm waterbergend vermogen voor daktuinen voldaan. Het hemelwater van de bovenliggende daken kan op de drainageplaat worden afgewaterd, het gaat hier met name om de tuinen, zie de berekening in het volgende hoofdstuk.
De m2 van de verharding op de daken (1635m2 + 2994m2) kunnen aangesloten worden op de extra bergingscapaciteit.





Bovendien zullen de daktuinen worden opgebouwd met een daktuinsubstraat geschikt voor heesters en vaste planten en indien mogelijk zelfs kleine bomen. Daarmee wordt er naast de waterberging ook gezorgd voor een vertraagde afvoer van het hemelwater van de daktuindelen die begroeid zijn, met een minimale factor van 0,5. Het in de kratten opgeslagen water is bovendien beschikbaar voor de beplanting door de ingebouwde capillaire werking.

Sedumdak

Bij de daken met zonnepanelen en andere niet gebruiksdaken kan een sedumdak worden toegepast waarin oa. een drainageplaat met min. 25mm watercapaciteit is opgenomen. Daarmee is het hemelwater voor deze daken ter plekke gecompenseerd.





Alle wateronderdelen, in beide terreinen, dienen door 1 partij geëngineerd te worden. Hierdoor ontstaat een betere integratie en werking van het totale systeem. Ook is het onderhoud voor de VVE hierdoor beter vast te leggen

6. Watercompensatie totaal

Met bovengenoemde maatregelen toegepast in het plangebied van Vogelzang kan onderstaande staat worden opgemaakt:

Watercompensatie Vogelenzang		laagdikte		
		m	m2	m3
Buffercapaciteit verharding niet overkluisd		0,025	1635	41
Buffercapaciteit verharding overkluisd		0,025	124	3
Buffercapaciteit groen		0,100	722	72
Buffercapaciteit riool (tbv schuin dak)				18,3
Wadi's (48% waterberging), t.b.v. tegelverharding		0,2	97	9
Totaal waterberging op maaiveld			**28**	**m3**
Totaal waterberging op constructie			**116,2**	**m3**
Saldo waterberging			**32,3**	**m3**

Voor de locatie Van de Ven kan onderstaande staat worden opgemaakt:

Watercompensatie Van de Ven en Co		laagdikte		
		m	m2	m3
Buffercapaciteit verharding niet overkluisd		0,025	1710	43
Buffercapaciteit verharding overkluisd		0,025	180	5
Wadi's (48% waterberging)		0,2	167	16
Lavafundering van grasbetontegels (48% waterberging)		0,7	33	11
Totaal waterberging op maaiveld			**27**	**m3**
Totaal waterberging op constructie			**47,3**	**m3**
Saldo waterberging			**39,7**	**m3**

De buffercapaciteiten verwijzen naar de oppervlakten in de tabel ‘Onderbouwing bij Grondbalans’ in bijlage 1. De locaties van de verschillende oppervlakten zijn te zien in bijlage 2: Compenserende maatregelen hemelwaterbalans; gebouw.

Er wordt hiermee beantwoord aan de benodigde watercompensatie als gevolg van de toename in verharding en verhard dakoppervlak. Voor de locatie Van de Ven betekend het bovendien dat er significant minder hemelwater direct wordt afgevoerd op het HWA stelsel.

7. Bijlages

Bijlage 1: Onderbouwing bij grondbalans Van de Ven en Co

Van de ven en Co. onderbouwing bij gronebalans

uitgangspunten
Binnen het Van de Ven en Co terrein is infiltratie en waterberging op maaiveld mogelijk. Er wordt hier gebuik gemaakt van een combinatie van berging op gebouwniveau en op maaiveld

verharding NIET overkluisd met buffercappaciteit			**(25 mm bufferplaat)**		
bg	427.0	m2		10.7	m3
1e	13.0	m2		0.3	m3
2e	201.0	m2		5.0	m3
3e	692.0	m2		17.3	m3
4e	377.0	m2		9.4	m3
dak	0.0	m2		0.0	m3
TOTAAL		1710.0 m2			42.8 m3

verharding overkluisd		
bg	0.0	m2
1e	254.0	m2
2e	156.0	m2
3e	0.0	m2
4e	0.0	m2
dak	0.0	m2
TOTAAL	410.0	m2

verharding overkluisd met buffercappaciteit			**(25 mm bufferplaat)**		
bg	116.0	m2		2.9	m3
1e	0.0	m2		0.0	m3
2e	0.0	m2		0.0	m3
3e	64.0	m2		1.6	m3
4e	0.0	m2		0.0	m3
dak	0.0	m2		0.0	m3
TOTAAL		180.0 m2			4.5 m3

Sedumdak		
bg	0.0	m2
1e	0.0	m2
2e	0.0	m2
3e	0.0	m2
4e	0.0	m2
dak	0.0	m2
TOTAAL	0.0	m2

Groen met buffercappaciteit 0		
bg	427.0	m2
1e	31.0	m2
2e	0.0	m2
3e	0.0	m2
4e	34.0	m2
dak	0.0	m2
TOTAAL	492.0	m2

REST (dakranden ed.)	1923.0	m2
Totaal groen	492.0	m2
totale footprint gebouw	4125.0	m2
Te compenseren opp	3633.0	m2
Te compenseren m3 (opp 42mm)	152.6	m3

totaal gebufferde m3 op constructie **47.3 m3**

vogelzanglocatie onderbouwing bij gronebalans

uitgangspunten
Binnen het Vogelzangterrein is infiltratie en waterberging op maaiveld beperkt mogelijk. De Bergingsopgave, gerelateerd aan het gebouw wordt op gebouwniveau opgelost

verharding NIET overkluisd met buffercappaciteit			**(25 mm bufferplaat)**	
bg	0.0 m2		0.0 m3	
1e	795.0 m2		19.9 m3	
2e	211.0 m2		5.3 m3	
3e	259.0 m2		6.5 m3	
4e	370.0 m2		9.3 m3	
dak	0.0 m2		0.0 m3	
TOTAAL		1635.0 m2		40.9 m3

verharding overkluisd		
bg	0.0 m2	
1e	85.0 m2	
2e	91.0 m2	
3e	75.0 m2	
4e	0.0 m2	
dak	0.0 m2	
TOTAAL		251.0 m2

verharding overkluisd met buffercappaciteit			**(25 mm bufferplaat)**	
bg	0.0 m2		0.0 m3	
1e	38.0 m2		1.0 m3	
2e	86.0 m2		2.2 m3	
3e	0.0 m2		0.0 m3	
4e	0.0 m2		0.0 m3	
dak	0.0 m2		0.0 m3	
TOTAAL		124.0 m2		3.1 m3

Sedumdak		
bg	0.0 m2	
1e	0.0 m2	
2e	122.0 m2	
3e	1107.0 m2	
4e	0.0 m2	
dak	899.0 m2	
TOTAAL		2128.0 m2

Groen met buffercappaciteit			**(125 mm bufferplaat waarvan 100mm compensatiebuffer)**	
bg	0.0 m2		0.0 m3	
1e	538.0 m2		53.8 m3	
2e	35.0 m2		3.5 m3	
3e	0.0 m2		0.0 m3	
4e	149.0 m2		14.9 m3	
dak	0.0 m2		0.0 m3	
TOTAAL		722.0 m2		72.2 m3

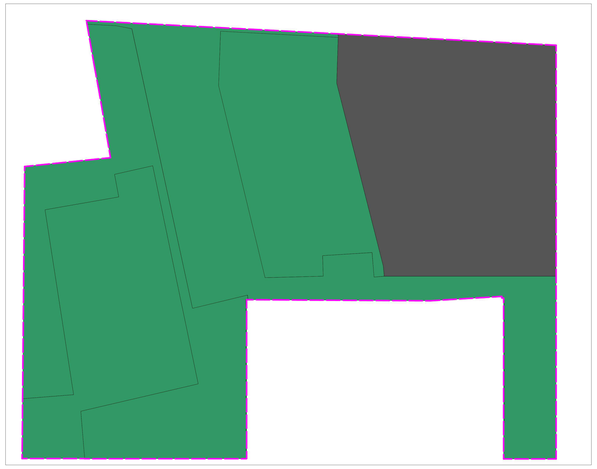
REST (dakranden, schuine daken ed.)	1008.0 m2
Totaal groen op gebouw	2850.0 m2
totale footprint gebouw	5493.0 m2
Te compenseren opp	2643.0 m2
Te compenseren m3 (opp 42mm)	111.0 m3

Bijlage 2: Compenserende maatregelen hemelwaterbalans; gebouw

Zie: 181107_tekening compenserende maatregelen

Bijlage 3: Profielen Vogelenzang

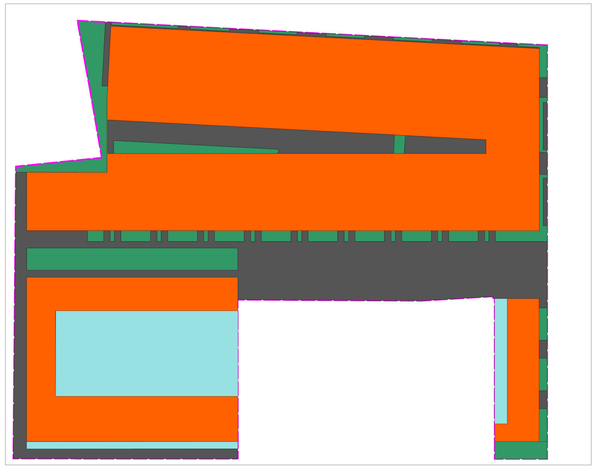
Zie: 181106_sections Vogelzang-Willemstraat_aanpassing FELIXX_willemstraat.pdf



Bestaande situatie
6866 m2 Groen in volle grond
2510 m2 Verharding



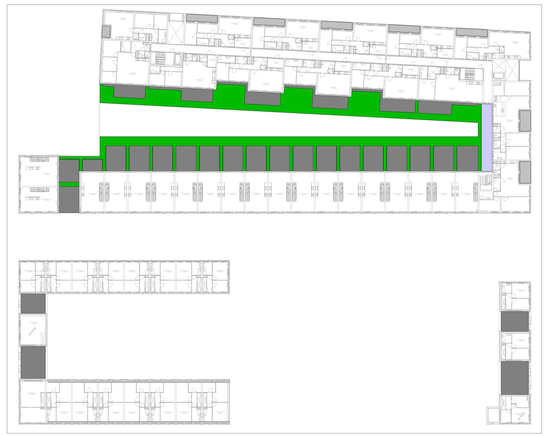
Footprint
5493 m2



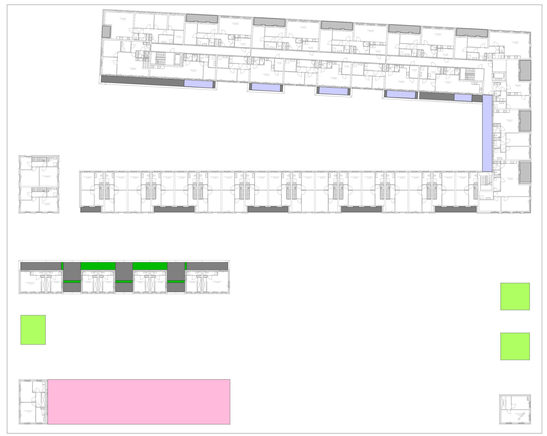
ontwerp op maaiveld
865 m2 Groen in volle grond
995 m2 tuinen
2023 m2 Verharding



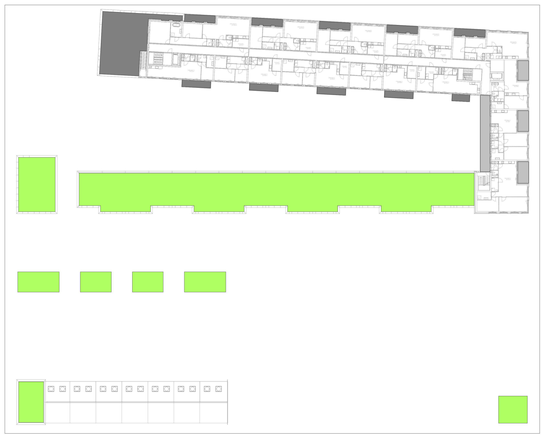
Begane grond:
Geen compenserende maatregelen



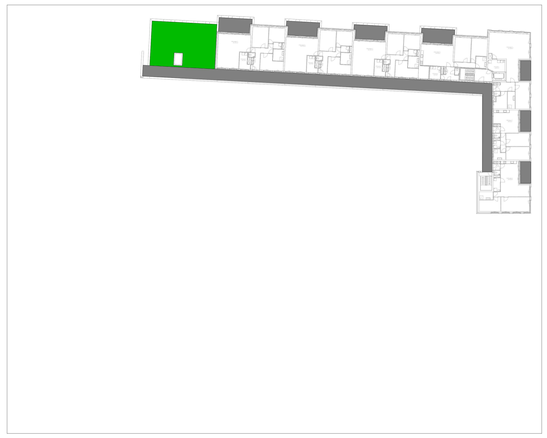
1e verdieping:
538 m2 groen met buffercapaciteit
757 m2 verharding niet overkluisd met buffercapaciteit
38 m2 verharding overkluisd met buffercapaciteit
123 m2 verharding overkluist



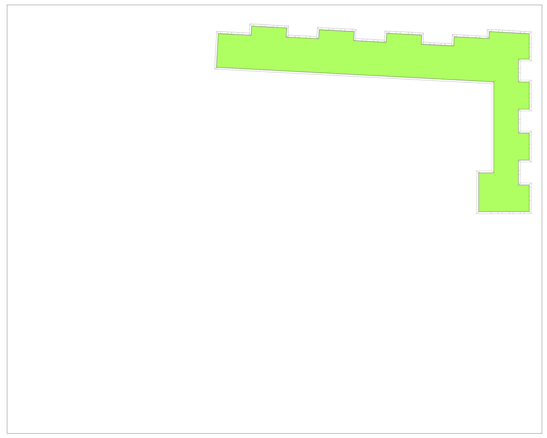
2e verdieping:
35 m2 groen met buffercapaciteit
210 m2 verharding niet overkluisd met buffercapaciteit
86 m2 verharding overkluisd met buffercapaciteit
90 m2 verharding overkluist
122 m2 sedumdak
435 m2 schuin dak



3e verdieping:
259 m2 verharding niet overkluisd met buffercapaciteit
75 m2 verharding overkluist
1107 m2 sedumdak



4e verdieping:
149 m2 groen met buffercapaciteit
370 m2 verharding niet overkluisd met buffercapaciteit



dak:
899 m2 Sedumdak

Legenda:

verharding overkluisd totaal 251 m2
Gewicht: Tegels 50mm 120 kg/m2
totaal **120 kg/m2**

verharding overkluisd met buffercappaciteit totaal 124m2
Gewicht: Water 25mm 25 kg/m2
Tegels 50mm 120 kg/m2
totaal **145 kg/m2**

verharding met buffercappaciteit totaal 1635 m2
Gewicht: Water 25mm 25 kg/m2
Tegels 50mm 120 kg/m2
totaal **145 kg/m2**

sedumdak totaal 2128 m2
Gewicht: Water 25mm 25 kg/m2
substraat 75 kg/m2
totaal **145 kg/m2**

groen met buffercappaciteit totaal 722 m2
Gewicht: Water 125mm 125 kg/m2
substraat 500mm 900 kg/m2
totaal **1025 kg/m2**

footprint gebouw totaal 5493m2

groen in volle grond

tuinen

verharding op maaiveld

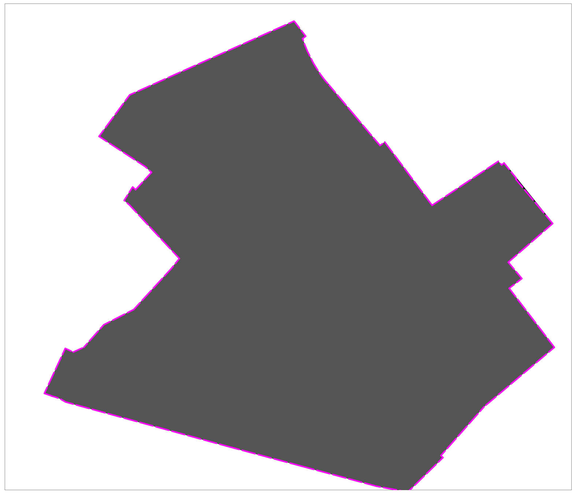
schuin dak compenserende maatregel in terrein
totaal 435 m2

Project **Vogelzanglocatie**	Opdrachtgever **Burgland real estate BV.**
Fase **Definitief ontwerp**	Datum **7-11-2018**
Onderwerp **Compenserende maatregelen hemelwaterbalans; gebouw**	Project nummer **1807**
Schaal **1:500** Pagina formaat **A0**	Bladcode **01**

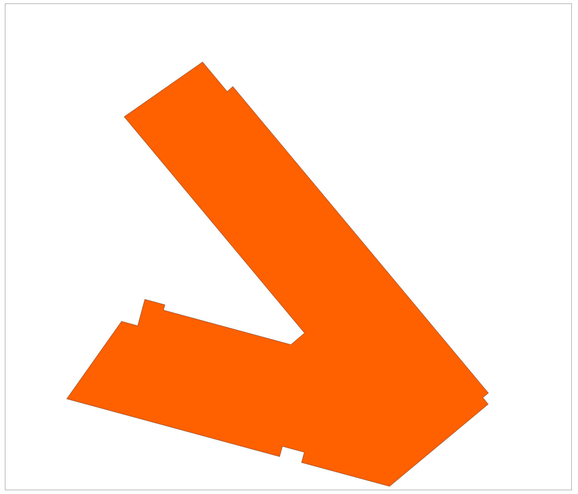
Omschrijving	Datum	Correctie

Felixx Landscape Architects & Planners
Realizing Happy Environments
Gustoweg 45H
3029 AR Rotterdam
T 010 273 30 28
www.felixx.nl
felixx@felixx.nl

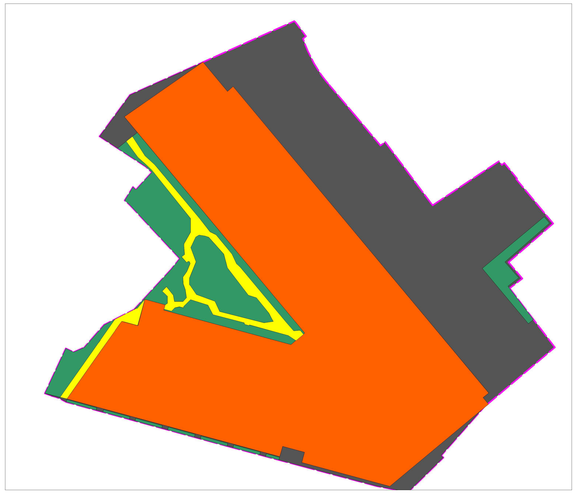
felixx



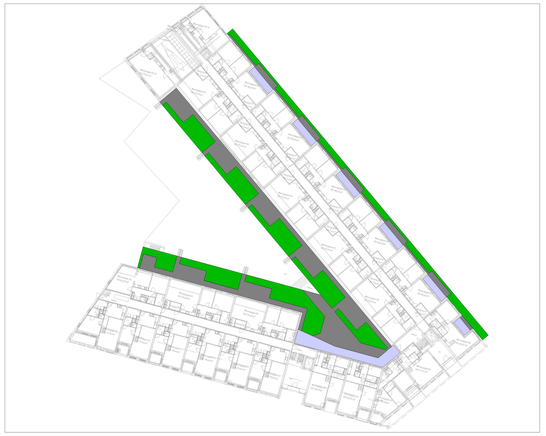
Bestaande situatie
60 m2 Groen in volle grond
5249 m2 Verharding
2090 m2 verhard niet afgevoerd



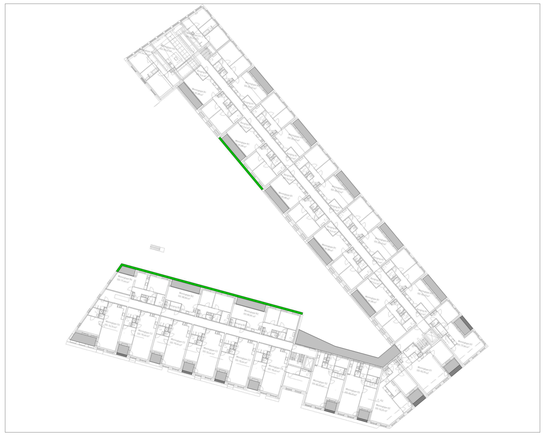
Footprint
5493 m2



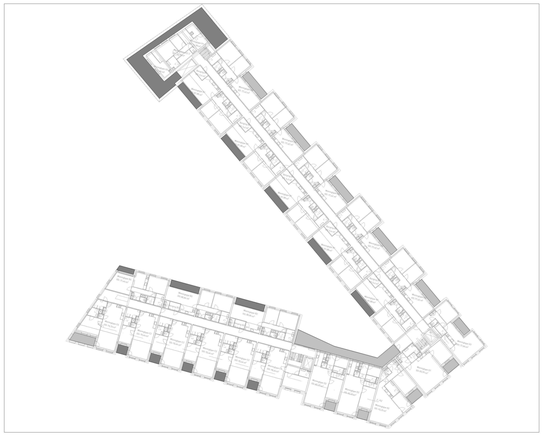
ontwerp op maaiveld
714 m2 Groen in volle grond
2327 m2 Verharding
233 m2 grasbetontegel



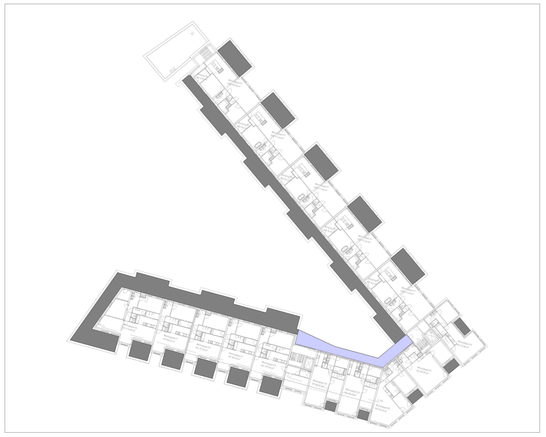
Begane grond +1.5 m:
425 m2 groen met buffercapaciteit
427 m2 verharding niet overkluisd met buffercapaciteit
116 m2 verharding overkluisd met buffercapaciteit



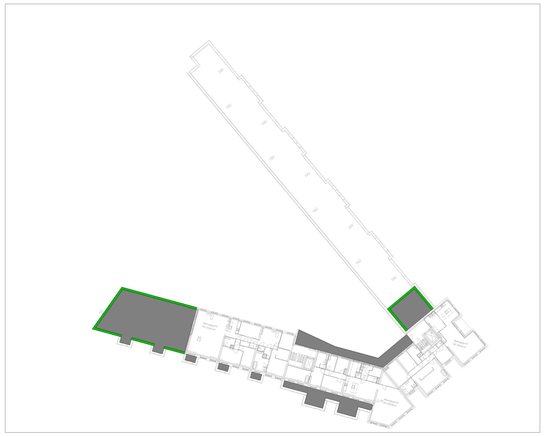
1e verdieping:
31 m2 groen met buffercapaciteit
13 m2 verharding niet overkluisd met buffercapaciteit
254 m2 verharding overkluist



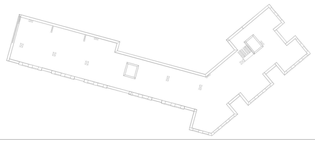
2e verdieping:
201 m2 verharding niet overkluisd met buffercapaciteit
156 m2 verharding overkluist



3e verdieping:
692 m2 verharding niet overkluisd met buffercapaciteit
64 m2 verharding overkluisd met buffercapaciteit



4e verdieping:
34 m2 groen met buffercapaciteit
377 m2 verharding niet overkluisd met buffercapaciteit



dak:
geen compenserende maatregelen

Legenda:

verharding overkluisd totaal 410 m2
Gewicht: Tegels 50mm 120 kg/m2
totaal **120 kg/m2**

verharding overkluisd met buffercappaciteit totaal 180 m2
Gewicht: Water 25mm 25 kg/m2
Tegels 50mm 120 kg/m2
totaal **145 kg/m2**

verharding met buffercappaciteit totaal 1710 m2
Gewicht: Water 25mm 25 kg/m2
Tegels 50mm 120 kg/m2
totaal **145 kg/m2**

groen met buffercappaciteit totaal 492 m2
Gewicht: Water 25mm 25 kg/m2
substraat 900 kg/m2
totaal **925 kg/m2**

footprint gebouw totaal 4125 m2

groen in volle grond

grasbetontegels

verharding op maaiveld

Project **Van de Ven en Co.**	Opdrachtgever **Burgland real estate BV.**
Fase **Definitief ontwerp**	Datum **7-11-2018**
Onderwerp **Compenserende maatregelen hemelwaterbalans; gebouw**	Project nummer **1807**
Schaal **1:500** Pagina formaat **A0**	Bladcode **01**

Omschrijving	Datum	Correctie

Felixx Landscape Architects & Planners
Realizing Happy Environments
Gustoweg 45H
3029 AR Rotterdam
T 010 273 30 28
www.felixx.nl
felixx@felixx.nl

felixx



Doorsnede bouwdeel C



Doorsnede bouwdeel C - A - D

